

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-012238

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/26

H05B 33/10

H05B 33/22

(21)Application number : 10-182337

(71)Applicant : FUTABA CORP

(22)Date of filing : 29.06.1998

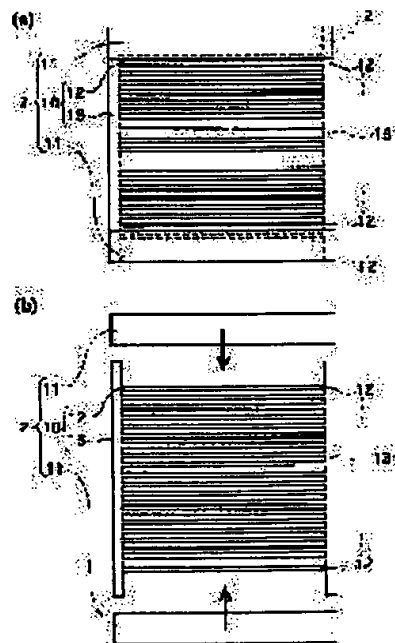
(72)Inventor : MIYAUCHI TOSHIO
TSURUOKA YOSHIHISA

(54) ORGANIC EL ELEMENT, MASK FOR MANUFACTURING THE ELEMENT AND MANUFACTURE OF THE ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize jigs of an upper electrode forming mask, in an organic EL element of an X-Y matrix.

SOLUTION: An X-Y matrix driving organic EL element wherein a first electrode, an organic layer and a second electrode are laminated on a substrate has a dummy electrode parallel to the second electrode. A mask 2 for deposition of the second electrode and the dummy electrode has an electrode mask part 10 coupling a plurality of zonal masking parts 12 by a pair of coupling parts 13, and two terminal mask parts 11 covering an upper end and a lower end of the electrode mask part 10. The electrode mask part 10 is set on the organic layer to add the prescribed tensile force to the masking parts 12. The terminal mask parts 11 are set on the electrode mask part 10 so as to cover at least a part of the respective masking parts 12 at both ends. Then, a second electrode forming material is deposited on the substrate side through the electrode mask part 10 and the terminal mask parts 11, to form the second electrode and the dummy electrode. Thereby, tension added to the mask 2 can be lowered, thus jigs used in the deposition device can be miniaturized and weight-saved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An insulating substrate The 1st two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned substrate The organic layer formed on the 1st electrode of the above The 2nd two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned organic layer so that the 1st electrode of the above might be intersected owner **** ** equipped with the above — a ** ** ** ** ****

***** team ** ***** EL element

[Claim 2] The organic EL element according to claim 1 characterized by always impressing voltage contrary to the 2nd electrode of the above to the aforementioned dummy electrode.

[Claim 3] The organic EL element according to claim 2 whose width of face of the aforementioned dummy electrode is below the width of face of the 2nd electrode of the above.

[Claim 4] An organic EL element according to claim 2 with the larger width of face of the aforementioned dummy electrode than the width of face of the 2nd electrode of the above.

[Claim 5] The organic EL element according to claim 2 in which two or more aforementioned dummy electrodes were formed.

[Claim 6] The edge of the 1st electrode of the above is an organic EL element according to claim 1 which projects from the aforementioned organic layer and constitutes the external terminal on the border of the aforementioned substrate.

[Claim 7] The organic EL element according to claim 1 which prepared the circular polarization of light filter in the side which takes out luminescence.

[Claim 8] The manufacturing process of the organic EL element which has the insulating substrate characterized by providing the following, the 1st two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned substrate, the organic layer formed on the 1st electrode of the above, and the 2nd two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned organic layer so that the 1st electrode of the above might be intersected Two or more band-like masking sections which are the masks for organic EL-element manufacture used for manufacture of the 2nd electrode of the above, were equipped with the width of face which is equivalent to the gap of the 2nd electrode of the above in order to form a narrow dummy electrode in the ends of the parallel direction of the 2nd electrode of the above rather than the 2nd electrode of the above, while forming the 2nd electrode of the above, set the gap equivalent to the width of face of the 2nd electrode of the above, and The electrode mask section equipped with the connection section of the couple which connects the both ends of two or more aforementioned masking sections, respectively, Have an parallel border substantially with the aforementioned masking section, and when this border is located between the two aforementioned masking sections each in the ends of the side-by-side installation direction of the aforementioned masking section, the narrow aforementioned dummy electrode is divided rather than the 2nd electrode of the above. It is ***** in terminal mask ***** of the couple positioned to the aforementioned electrode mask section so that the external terminal of the 1st electrode of the above which furthermore projected from the aforementioned organic layer and was formed in the border of the aforementioned substrate may be covered.

[Claim 9] The manufacturing process of the organic EL element which has the insulating substrate

characterized by providing the following, the 1st two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned substrate, the organic layer formed on the 1st electrode of the above, and the 2nd two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned organic layer so that the 1st electrode of the above might be intersected Two or more band-like masking sections which are the masks for organic EL-element manufacture used for manufacture of the 2nd electrode of the above, were equipped with the width of face which is equivalent to the gap of the 2nd electrode of the above in order to form a dummy electrode thicker than the 2nd electrode of the above in the ends of the parallel direction of the 2nd electrode of the above, while forming the 2nd electrode of the above, set the gap equivalent to the width of face of the 2nd electrode of the above, and The electrode mask section equipped with the connection section of the couple which connects the both ends of two or more aforementioned masking sections, respectively, Have an parallel border substantially with the aforementioned masking section, and the aforementioned dummy electrode thicker than the 2nd electrode of the above is divided by being prepared between the connection sections of the aforementioned couple on the outside of each aforementioned masking section in the ends of the side-by-side installation direction of the aforementioned masking section. It is ***** in terminal mask ***** of the couple positioned to the aforementioned electrode mask section so that the external terminal of the 1st electrode of the above which furthermore projected from the aforementioned organic layer and was formed in the border of the aforementioned substrate may be covered.

[Claim 10] The manufacturing process of the organic EL element which has the insulating substrate characterized by providing the following, the 1st two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned substrate, the organic layer formed on the 1st electrode of the above, and the 2nd two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned organic layer so that the 1st electrode of the above might be intersected Two or more band-like masking sections which are the masks for organic EL-element manufacture used for manufacture of the 2nd electrode of the above, were equipped with the width of face which is equivalent to the gap of the 2nd electrode of the above in order to form two or more dummy electrodes in the ends of the parallel direction of the 2nd electrode of the above, while forming the 2nd electrode of the above, set the gap equivalent to the width of face of the 2nd electrode of the above, and were installed in the 2nd electrode of the the The electrode mask section equipped with the connection section of the couple which connects the both ends of two or more aforementioned masking sections, respectively, Have an parallel border substantially with the aforementioned masking section, adjoin the 2nd electrode of the above in the ends of the side-by-side installation direction of the aforementioned masking section, and two or more aforementioned dummy electrodes are divided. It is ***** in terminal mask ***** of the couple positioned to the aforementioned electrode mask section so that the external terminal of the 1st electrode of the above which furthermore projected from the aforementioned organic layer and was formed in the border of the aforementioned substrate may be covered.

[Claim 11] In the manufacture method of an organic EL element using the mask for organic EL-element manufacture indicated to a claim 8, 9, or 10 While a dummy electrode is constituted by the ends of the direction which arranges the aforementioned electrode mask section, applies predetermined tension along with the longitudinal direction of the aforementioned masking section on the aforementioned organic layer, and intersects perpendicularly with the longitudinal direction of the aforementioned masking section The aforementioned terminal mask section is positioned to the aforementioned electrode mask section so that the external terminal of the 1st electrode of the above may be covered. The manufacture method of the organic EL element which carries out the vacuum evaporatio of the matter which forms the 2nd electrode on the aforementioned substrate or an organic layer through the aforementioned electrode mask section and the aforementioned terminal mask section, and is characterized by forming the 2nd electrode of the above, and the aforementioned dummy electrode.

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the organic electroluminescent element (it is also hereafter called an organic EL element) equipped with the organic luminous layer. Especially this invention relates to the manufacture method of an organic EL element using the organic EL element which has the electrode structure of a stripe pattern, the mask suitable for manufacture of this organic EL element, and this mask.

[0002]

[Description of the Prior Art] An organic EL element is a display device which displays using discharge (fluorescence and phosphorescence) of the light at the time of having the structure which sandwiched the thin film containing a fluorescence nature organic compound between the electron-injection electrode and the hole-injection electrode, making an exciton (exciton) generate by making an electron and an electron hole pour in and recombine with the aforementioned thin film, and this exciton deactivating. Although the luminous layer which is the thin film which contains a fluorescence nature organic compound as mentioned above is prepared at least between the electron-injection electrode and the hole-injection electrode, each class, such as an organic or inorganic hole-injection layer, an electron hole transporting bed, an electronic transporting bed, and an electron-injection layer, is formed if needed.

[0003] One of the basic composition of the aforementioned organic EL element was shown in drawing 7 . This organic EL element is using the alloy of magnesium and silver for the hole-injection electrode 101 on the glass substrate 100 as a triphenylamine derivative (Diamine) and an organic luminous layer 103 as ITO (Indium Tin Oxide) and an electron hole transporting bed 102 as tris (8-kino rewrite) aluminum (III) and an electron-injection electrode 104 (Alq3). The thickness of organic each class is about 50nm. Vacuum deposition is performing membrane formation of each class. When the direct current voltage of 10V to which an electron-injection electrode considers minus and a hole-injection electrode as plus is applied in this organic EL element, it is 1000 cd/m². Green luminescence of a grade is obtained.

[0004] In the organic EL element of such structure, two electrodes whose organic layers are pinched are formed in the stripe pattern which intersects perpendicularly mutually, respectively, and the display device which enabled it to perform graphical display arbitrary as a pixel is studied in the intersection of two electrodes.

[0005] Drawing 4 shows typically the structure of such an organic EL element for the so-called X-Y-matrix display. The 1st electrode 201 is formed in one side of the insulating substrate 200. The 1st electrode 201 is beltlike, a predetermined interval is set mutually and two or more are formed in the shape of a stripe. The organic layer 202 is formed on the 1st electrode 201. On the organic layer 202, a predetermined interval is set mutually and the 2nd two or more band-like electrodes 203 are formed in the shape of a stripe so that the 1st electrode 201 may be intersected.

[0006] Either the 1st electrode 201 or the 2nd electrode 203 is scanned, and a status signal is given to the electrode of another side synchronizing with this scan. The amount of [of the organic layer 202 equivalent to the intersection of selected two electrodes] light-emitting part emits light, and arbitrary figure and character representation are performed by the combination of this luminescence.

[0007] The organic EL element for the aforementioned X-Y-matrix display carries out patterning of the 1st

electrode by the photolithography method etc. on the glass substrate, on it, carries out the laminating of an organic layer and the 2nd electrode one by one by the vacuum deposition method, and forms them. A dry process needs to perform patterning of the 2nd electrode in the meaning which prevents the injury on an organic layer. The following methods are tried as a method of carrying out patterning of the 2nd electrode of a detailed pitch by the dry process.

[0008] ** Patterning by laser (JP,5-3076,A)

** Patterning by the wall and slanting vacuum evaporations by which patterning was carried out beforehand (JP,5-275172,A)

** Patterning by the septum which has the over hang by which patterning was carried out beforehand (JP,8-315981,A)

** Patterning with the mask at the time of membrane formation [0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the respectively following problems in the aforementioned conventional patterning method.

** It is necessary to scan laser in patterning by laser, and productivity is bad.

** In patterning by the wall and slanting vacuum evaporations, a wall must be formed before vacuum evaporations and the process of wall formation increases. Moreover, there is a problem in the precision of slanting vacuum evaporations, the complexity of a process, etc.

** In patterning by the septum which has an over hang, the septum which has an over hang before vacuum evaporations must be formed, and a complicated septum formation process increases. Moreover, if membrane formation conditions are not devised, there is a danger that the 1st electrode and the 2nd electrode will short-circuit.

[0010] ** Although patterning with the mask at the time of membrane formation is the easiest method and productivity is also good, when the stripe pattern formed especially is a detailed pitch, a problem arises. That is, in order to form an up electrode (the aforementioned example the electrode of the one distant from a substrate, the 2nd electrode), the mask which has stripe-like opening is arranged on an organic layer, and the vacuum evaporations of the electrode morphogenetic substance is carried out through this mask.

[0011] In the organic EL element as shown in drawing 8, in order to have formed the 2nd electrode by the patterning method for using a mask at the time of membrane formation, the mask 300 of structure as shown in drawing 9 was used conventionally. This mask 300 is mostly formed in the center of abbreviation of a square board the interval (equivalent to the width of face of the 2nd electrode formed) predetermined in two or more band-like masking sections 301 (portion equivalent to the gap of an electrode). Or only the number of the electrode which needs the band-like slot 302 equivalent to the width of face of the 2nd electrode formed in a predetermined pitch is formed. The size (the aforementioned gap) of the masking section 301 is 0.1mm, and a pitch (width of face of the 2nd electrode) is 0.6mm. the ends (it sets to drawing 5 and they are vertical both the portions of a board) of the parallel direction of the masking section 301 (or slot 302) -- the masking section 301 (or slot 302) -- parallel -- a hole -- the terminal mask section 303 of a rectangle tabular without - slot is left behind This terminal mask section 303 is a portion which covers the terminal of the 1st electrode 201 on a substrate 200 in the vacuum evaporations process of the 2nd electrode 203, and prevents unnecessary adhesion of an electrode morphogenetic substance.

[0012] In the mask 300 of such structure, if the pitch of the electrode of the shape of a stripe to form becomes detailed, since the band-like masking section 301 (portion equivalent to the gap of an electrode) will become thin, sag arises and exact patterning cannot be performed. For this reason, it is necessary to apply a tension to this portion by the suitable force.

[0013] Conventionally, since the aforementioned mask 300 was formed from one board, it was as broad as the narrow band-like masking section 301, and was added to both terminal mask sections 303 with the big cross section. [of the aforementioned tension] The force applied to the whole mask 300 of a tabular is proportional to the cross section of the portion which a tension joins. Therefore, although the force applied to the band-like masking section 301 was required in order to prevent sag, the force by the tension which works in the other terminal mask section 303 is useless, and the force which pulls the whole mask 300 for

this reason was large. If the masking section 301 becomes a detailed pitch especially, the cross section of the terminal mask section 303 will become quite big compared with the cross section of the narrow band-like masking section 301. That is, the force by the useless tension which works into this portion becomes still larger.

[0014] If the force applied to a mask 300 becomes large, a strong thing will be needed, the fixture for applying the force to a mask 300 will be large-sized, and a weight will also become large.

[0015] Moreover, when the appearance of the organic EL element which it is going to manufacture becomes large and the size of a substrate is enlarged, the fixture which holds the aforementioned mask according to this is enlarged.

[0016] Thus, if the fixture which holds the aforementioned mask and gives a tension is enlarged, management of the aforementioned fixture in vacuum evaporationo equipment will become bad. For this reason, the size and weight of the aforementioned fixture will receive the limit by vacuum evaporationo equipment in fact.

[0017] In the organic EL element which has the electrode structure of an X-Y matrix, in case this invention forms an upper electrode with a mask, it aims at the tension added to a mask being small and making it end.

[0018]

[Means for Solving the Problem] The organic EL element (1) indicated by the claim 1 An insulating substrate (3) and the 1st two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned substrate (4), In the organic EL element which has the organic layer (5) formed on the 1st electrode of the above, and the 2nd two or more band-like electrodes (7) which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned organic layer so that the 1st electrode of the above might be intersected It is characterized by preparing a dummy electrode (8) to the ends of the parallel direction of the 2nd electrode of the above at the 2nd electrode of the above, and parallel.

[0019] The organic EL element indicated by the claim 2 is characterized by always impressing voltage contrary to the 2nd electrode (7) of the above to the aforementioned dummy electrode (8) in the organic EL element (1) according to claim 1.

[0020] The organic EL element indicated by the claim 3 is characterized by the width of face of the aforementioned dummy electrode (8) being below the width of face of the 2nd electrode (7) of the above in the organic EL element (1) according to claim 2.

[0021] The organic EL element indicated by the claim 4 is characterized by the width of face of the aforementioned dummy electrode (8a) being larger than the width of face of the 2nd electrode (7) of the above in the organic EL element (1) according to claim 2.

[0022] The organic EL element indicated by the claim 5 is characterized by forming two or more aforementioned dummy electrodes (8b) in the organic EL element (1) according to claim 2.

[0023] The organic EL element indicated by the claim 6 is characterized by projecting the edge of the 1st electrode (4) of the above from the aforementioned organic layer (5), and constituting the external terminal (6) on the border of the aforementioned substrate (3) in the organic EL element (1) according to claim 1.

[0024] The organic EL element indicated by the claim 7 is characterized by preparing a circular polarization of light filter in the side which takes out luminescence in the organic EL element (1) according to claim 1.

[0025] The mask for organic EL-element manufacture (2) indicated by the claim 8 An insulating substrate (3) and the 1st two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned substrate (4), In the manufacturing process of the organic EL element (1) which has the organic layer (5) formed on the 1st electrode of the above, and the 2nd two or more band-like electrodes (7) which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned organic layer so that the 1st electrode of the above might be intersected It is the mask for organic EL-element manufacture used for manufacture of the 2nd electrode of the above. This mask (2) has the electrode mask section (10) and the terminal mask section (11) of a couple. In order that the electrode mask section (10) may form a narrow dummy electrode (8) in the ends of the parallel direction of the 2nd electrode of the above rather than the 2nd electrode of the above while forming the 2nd electrode of the above It had the width of face equivalent to the gap of the 2nd electrode of the above, and has the connection section

(13) of the couple which connects two or more band-like masking sections (12) which set the gap equivalent to the width of face of the 2nd electrode of the above, and were installed in the 2nd electrode of the above, and parallel side by side, and the both ends of two or more aforementioned masking sections, respectively. The terminal mask section (11) has an parallel border substantially with the aforementioned masking section. When this border is located between the two aforementioned masking sections each in the ends of the side-by-side installation direction of the aforementioned masking section, the narrow aforementioned dummy electrode (8) is divided rather than the 2nd electrode of the above. It is positioned to the aforementioned electrode mask section (10) so that the external terminal (6) of the 1st electrode (4) of the above which furthermore projected from the aforementioned organic layer and was formed in the border of the aforementioned substrate may be covered.

[0026] The mask for organic EL-element manufacture (2a) indicated by the claim 9 An insulating substrate (3) and the 1st two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned substrate (4), In the manufacturing process of the organic EL element (1a) which has the organic layer (5) formed on the 1st electrode of the above, and the 2nd two or more band-like electrodes (7) which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned organic layer so that the 1st electrode of the above might be intersected It is the mask for organic EL-element manufacture used for manufacture of the 2nd electrode of the above. This mask (2a) has the electrode mask section (10a) and the terminal mask section (11a) of a couple. In order that the electrode mask section (10a) may form a dummy electrode (8a) thicker than the 2nd electrode of the above in the ends of the parallel direction of the 2nd electrode of the above while forming the 2nd electrode of the above Two or more band-like masking sections which were equipped with the width of face equivalent to the gap of the 2nd electrode of the above, set the gap equivalent to the width of face of the 2nd electrode of the above, and were installed in the 2nd electrode of the above, and parallel side by side (12a), It has the connection section (13a) of the couple which connects the both ends of two or more aforementioned masking sections, respectively. The aforementioned terminal mask section (11a) has an parallel border as substantially as the aforementioned masking section (12a). The aforementioned dummy electrode (8a) thicker than the 2nd electrode (7) of the above is divided by being prepared between the connection sections (11a) of the aforementioned couple on the outside of each aforementioned masking section (12a) in the ends of the side-by-side installation direction of the aforementioned masking section (12a). It is positioned to the aforementioned electrode mask section (10a) so that the external terminal (6) of the 1st electrode (4) of the above which furthermore projected from the aforementioned organic layer (5), and was formed in the border of the aforementioned substrate (3) may be covered.

[0027] The mask for organic EL-element manufacture (2b) indicated by the claim 10 An insulating substrate (3) and the 1st two or more band-like electrodes which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned substrate (4), In the manufacturing process of the organic EL element (1b) which has the organic layer (5) formed on the 1st electrode of the above, and the 2nd two or more band-like electrodes (7) which set the predetermined interval and were formed on the aforementioned organic layer so that the 1st electrode of the above might be intersected It is the mask for organic EL-element manufacture used for manufacture of the 2nd electrode (7) of the above. This mask (2b) has the electrode mask section (10b) and the terminal mask section (11b) of a couple. In order that the electrode mask section (10b) may form two or more dummy electrodes (8b) in the ends of the parallel direction of the 2nd electrode of the above while forming the 2nd electrode (7) of the above Two or more band-like masking sections which were equipped with the width of face equivalent to the gap of the 2nd electrode of the above, set the gap equivalent to the width of face of the 2nd electrode of the above, and were installed in the 2nd electrode of the above, and parallel side by side (12b), It has the connection section (13b) of the couple which connects the both ends of two or more aforementioned masking sections, respectively. The terminal mask section (11b) has an parallel border as substantially as the aforementioned masking section (12b). In the ends of the side-by-side installation direction of the aforementioned masking section (12b), adjoin the 2nd electrode (7) of the above, and two or more aforementioned dummy electrodes (8b) are divided. It is positioned to the aforementioned electrode mask section (12b) so that the external terminal

(6) of the 1st electrode (4) of the above which furthermore projected from the aforementioned organic layer (5), and was formed in the border of the aforementioned substrate may be covered.

[0028] The manufacture method of the organic EL element indicated by the claim 11 In the manufacture method of an organic EL element (1, 1a, 1b) using the mask for organic EL-element manufacture (2, 2a, 2b) indicated to a claim 8, 9, or 10 On the aforementioned organic layer (5), arrange the aforementioned electrode mask section (10, 10a, 10b), and predetermined tension is applied along with the longitudinal direction of the aforementioned masking section (12, 12a, 12b). While a dummy electrode (8, 8a, 8b) is constituted by the ends of the direction which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of the aforementioned masking section The aforementioned terminal mask section (11, 11a, 11b) is positioned to the aforementioned electrode mask section (10, 10a, 10b) so that the external terminal (6) of the 1st electrode (4) of the above may be covered. The vacuum evaporations of the matter which forms the 2nd electrode (7) on the aforementioned substrate (3) or an organic layer (5) through the aforementioned electrode mask section and the aforementioned terminal mask section is carried out, and it is characterized by forming the 2nd electrode (7) of the above, and the aforementioned dummy electrode (8, 8a, 8b).

[0029]

[Embodiments of the Invention] An example of the gestalt of operation of this invention is explained with reference to drawing 1 and drawing 2. This example is related with the mask 2 useful to organic EL element 1 which has an X-Y-matrix electrode, its manufacture method, and this manufacture method for vacuum evaporations.

[0030] Organic EL element 1 of this example shown in drawing 1 is an object for graphics which has an X-Y-matrix electrode. A predetermined interval is set on the insulating substrate 3, and the 1st two or more band-like electrodes 4 (lower electrode) are formed. The organic layer 5 is formed on the 1st electrode 4. It has the luminous layer at least, for example, the combination of an electron hole transporting bed, a luminous layer, and an electronic transporting bed is [the combination of an electron hole transporting bed and a luminous layer is sufficient as this organic layer 5, the combination of an electronic transporting bed and a luminous layer is sufficient as it, and] sufficient as it. The edge of the 1st electrode 4 is projected from this organic layer 5, is extended on the border of a substrate 3, and constitutes the external terminal area 6. On this organic layer 5, a predetermined interval is set mutually and the 2nd two or more band-like electrodes 7 (up electrode) are formed so that the 1st electrode 4 of the above may be intersected (it intersects perpendicularly in this example).

[0031] The 2nd electrode 7 and the dummy electrode 8 band-like in parallel are formed in the ends of the parallel direction (direction which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of an electrode) of the 2nd electrode 7. The width of face of the dummy electrode 8 in this example is smaller than the width of face of the 2nd electrode 7. This dummy electrode 8 is controlled not to emit light. In this example, voltage with the 2nd reverse electrode 7 is always impressed to the dummy electrode 8.

[0032] The 1st electrode 4 by the side of a substrate 3 is ITO, and, as for organic EL element 1 of this example, the 2nd electrode 7 uses the Mg-Ag alloy. Luminescence in the organic layer 5 is observed from the outside of a substrate 3 through the 1st electrode 4 and a substrate 3. However, you may make it take out luminescence from the 2nd electrode 7 side by choosing a suitable material. Moreover, the whole structure by which the laminating was carried out on the substrate 3 is closed by another substrate, and you may make it the organic layer 5 not deteriorate with the moisture of an external environment etc.

[0033] In case drawing 2 manufactures organic EL element 1 of this example mentioned above, it is the mask 2 for organic EL-element manufacture used at a vacuum evaporations process in manufacture of the 2nd electrode 7. Unlike the mask 300 of conventional one apparatus explained with reference to drawing 5, this mask 2 is divided into the parts of three another objects. That is, they are the one electrode mask section 10 and the two terminal mask sections 11.

[0034] As shown in drawing 2, the electrode mask section 10 has much band-like (or line) masking sections 12 of a book. The masking section 12 forms the dummy electrode 8 per (a total of 2) in the ends of the parallel direction (direction which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of the 2nd

electrode 7) of the 2nd electrode 7 while it is equipped with the width of face equivalent to the gap of the 2nd electrode 7 and forms the 2nd electrode 7 as a vacuum evaporation mask. One edges and other-end sections of two or more masking sections 12 are connected by the connection section 13, respectively. The connection section 13 is a band-like member which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of an electrode. The width of face is a little larger than an electrode. At the time of use (vacuum evaporation process), in order to prevent sag, along with a longitudinal direction, a predetermined tension is added to the masking section 12.

[0035] The terminal mask section 11 is a rectangular plate, and its border of the longitudinal direction is substantially [as the band-like masking section 12] parallel. The terminal mask section 11 is a wrap about the one section each, even if there is little two masking section 12 in the ends of the parallel direction of the masking section 12. In drawing 2, each terminal mask section 11 has covered all of the masking sections 12 of an edge. And the border is located between the two masking sections 12 and 12 in the very end. The portion of this gap is a portion for forming the aforementioned dummy electrode 8. Therefore, as the dummy electrode 8 of this example was mentioned above, width of face is narrow rather than the 2nd electrode 7. If the terminal mask section 11 covers a part of masking section 12 at the very end, the width of face of the dummy electrode 8 will serve as the maximum, and will become the same as that of the 2nd electrode 7. This terminal mask section 11 has covered the external terminal area 6 of the 1st electrode 4 which projected from the organic layer 5 and was formed in the border of the aforementioned substrate 3.

[0036] The manufacturing process of the 2nd electrode 7 is explained. This mask 2 is attached in the fixture for sag prevention, and is used within the vacuum housing used for the vacuum evaporation of an electrode pattern. Specifically, the two connection sections 13 of the electrode mask section 10 are attached in the fixture in a vacuum housing. And with a fixture, the force of the direction left in the two connection sections 13 and 13 is applied, and hauling of a longitudinal direction is given to the masking section 12.

[0037] It is only the narrow masking section 12 that the force acts in this example unlike the former. Unlike the former, there is no portion (303 portions of drawing 5) of the tabular of the large cross section in the both sides of the parallel direction of the masking section 12. Therefore, if the same tension as the former is added to the masking section 12, there is less force which a fixture gives to the whole electrode mask section 10 than before, and it ends. There is no portion of the aforementioned tabular and the hauling force works because it requires only the narrow masking section 12 to apply the force to in order to prevent sag. Conversely, if it says, the same tension as usual can be given to each masking section 12 by the hauling force smaller than before. Therefore, the size of a fixture is made smaller than before.

[0038] The organic layer 5 is placed upside down and the substrate 3 in which the organic layer 5 was formed is installed at a level with the predetermined position in a vacuum housing. The electrode mask section 10 and the terminal mask section 11 are formed in this substrate 3 bottom by the arrangement mentioned above. the terminal mask section 11 — the upper and lower sides of the electrode mask section 10 — you may prepare in whichever It may fix to the electrode mask section 10, and you may fix the terminal mask section 11 to things other than electrode mask section 10 so that relative physical relationship may not shift. Or you may carry the terminal mask section 11 so that it may not drop out on the electrode mask section 10. Thus, the electrode mask section 10 and the terminal mask section 11 which were combined by the position relation are arranged to the substrate 3 down side (under the organic layer 5), and are positioned to a substrate 3.

[0039] Vacuum evaporation is performed towards the upper part from the lower part of a mask 2. The vaporized matter is put on the organic layer 5 and substrate 3 on a substrate 3 from opening of a mask 2, and forms the 2nd electrode and the dummy electrode 8 of a predetermined pattern which were mentioned above. In addition, the physical relationship and the direction of vacuum evaporation of a substrate 3 and a mask 2 are not limited to this.

[0040] According to this example, in order to make the load by the fixture small, the portion which carries out the mask of the lower electrode was separated as the two terminal mask sections 11, and it considered as the structure of applying tension only to the electrode mask section 10. Thus, although it is difficult to

carry out alignment of the mask parts divided into three, in this example, the masking section 12 for dummy electrode 8 is formed in the ends of the electrode mask section 10, and since some differences only arise to the width of face of the dummy electrode 8 which does not participate in luminescence even if the aforementioned alignment shifts somewhat, it is satisfactory.

[0041] Since voltage with the 2nd reverse electrode 7 is always impressed to the dummy electrode 8 when organic EL element 1 of this example is driven, light is not emitted. The dummy electrode 8 which does not emit light is blackly observed as compared with a display. Therefore, it is inserted by the dummy electrode 8 which does not emit light, and the contrast of the display which adjoins the dummy electrode 8 improves. The edge of the display of an X-Y matrix did not necessarily adjoin conventionally the portion observed especially darkly. For this reason, the contrast of the profile portion of a display was not necessarily able to say that it was good. The contrast of the light-emitting part which adjoins by the dummy electrode 8 controlled by this example not to emit light was able to be raised. In addition, although the 2nd electrode 7 was adjoined and the dummy electrode 8 was formed in this example, a dummy electrode may be further prepared also in the 1st electrode 4 (lower electrode), and the same effect may be acquired.

[0042] Moreover, if organic EL element 1 of this example is combined with a circular polarization of light filter, by the dummy electrode 8, reflection of the light-emitting part circumference will decrease and contrast will be improved further. A circular polarization of light filter is the optical element which the polarizing plate and the phase contrast board were made to rival, and suppressed reflection of outdoor daylight.

[0043] Moreover, according to organic EL element 1 of this example, by the dummy electrode 8, the thermolysis effect is acquired and the reliability as a light emitting device improves.

[0044] The 2nd example of the gestalt of operation of this invention is explained with reference to drawing 3 and drawing 4. In this example, the width of face of a dummy electrode is larger than the width of face of the 2nd electrode. the other composition — the 1st example and abbreviation — it is the same About the portion equivalent to the 1st example of a function top, what gave suffix a to the reference mark of the 1st example is used as a sign of this example, and the explanation is omitted if needed.

[0045] The mask for organic EL-element manufacture of this example has electrode mask section 10a and terminal mask section 11a of a couple. Two or more band-like masking sections 12a which electrode mask section 10a was equipped with the width of face equivalent to the gap of the 2nd electrode 7, set the gap equivalent to the width of face of the 2nd electrode 7, and was installed in parallel with the 2nd electrode 7 of the above, It has connection section 13a of the couple which connects two or more both ends of masking section 12a, respectively, and while forming the 2nd electrode 7, dummy electrode 8a thicker than the 2nd electrode 7 can be formed in the ends of the parallel direction of the 2nd electrode 7. Terminal mask section 11a has the parallel border substantially with masking section 12a. On the outside of the ends of the side-by-side installation direction of each masking section 12a, terminal mask section 11a is prepared between connection section 11a of a couple. Thereby, dummy electrode 8a thicker than the 2nd electrode 7 is divided between masking section 12a. Furthermore, the external terminal 6 of the 1st electrode 4 can be covered completely, without covering the 2nd electrode 7.

[0046] The 2nd example of the gestalt of operation of this invention is explained with reference to drawing 5 and drawing 6. In this example, the number of dummy electrodes is [two or more] (3). the other composition — the 1st example and abbreviation — it is the same About the portion equivalent to the 1st example of a function top, what gave suffix b to the reference mark of the 1st example is used as a sign of this example, and the explanation is omitted if needed.

[0047] Mask 2b for organic EL-element manufacture of this example has electrode mask section 10b and terminal mask section 11b of a couple. Two or more band-like masking sections 12b which electrode mask section 10b was equipped with the width of face equivalent to the gap of the 2nd electrode 7, set the gap equivalent to the width of face of the 2nd electrode 7, and was installed in parallel with the 2nd electrode 7, It has connection section 13b of the couple which connects two or more both ends of masking section 12b, respectively, and while forming the 2nd electrode 7, two or more dummy electrode 8b is formed in the ends of the parallel direction of the 2nd electrode 7. It has an parallel border substantially with masking section

12b, and is prepared in the ends of the side-by-side installation direction of masking section 12b, and terminal mask section 11b is a wrap about the external terminal 6 of the 1st electrode 4. Two or more dummy electrode 8b of a book is divided by the both sides of the 2nd electrode 7, respectively. Two inside dummy electrodes are the same sizes as the 2nd electrode 7, and an outside dummy electrode is the same width of face as the dummy electrode of the 1st example most. In addition, in this example, the number of a dummy electrode is arbitrary and the width of face (size) is also arbitrary.

[0048] the 2nd example and 3rd example -- the 1st example and abbreviation -- the same effect can be acquired Moreover, [0049]

[Effect of the Invention] According to this invention, since the dummy electrode was prepared in the 2nd electrode and parallel to the ends of the parallel direction of the 2nd upper electrode in the organic EL element which has the electrode structure of an X-Y matrix, the flexibility of a design of the mask used in case the vacuum evaporation of the 2nd electrode is carried out can be raised. For example, it becomes possible to make small the tension applied to a mask, and miniaturization of the fixture used within vacuum evaporation equipment and lightweight-ization can be realized. For this reason, even if substrate size becomes large, the mask design with good productivity is attained.

[0050] When it furthermore combines with a circular polarization of light filter, by the dummy electrode, reflection of the circumference of a light-emitting part decreases, and contrast is improved.

[0051] Moreover, the thermolysis effect by the dummy electrode is acquired and the reliability as luminescence and a display device improves.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the plan of the organic EL element which is an example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] (a) is the plan of the mask used in case the up electrode of the organic EL element of this example is manufactured at a vacuum evaporation process. (b) is the plan showing the state where this mask was disassembled.

[Drawing 3] It is the plan of the organic EL element which is the 2nd example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 4] (a) is the plan of the mask used in case the up electrode of the organic EL element of the 2nd example is manufactured at a vacuum evaporation process. (b) is the plan showing the state where this mask was disassembled.

[Drawing 5] It is the plan of the organic EL element which is the 3rd example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 6] (a) is the plan of the mask used in case the up electrode of the organic EL element of the 3rd example is manufactured at a vacuum evaporation process. (b) is the plan showing the state where this mask was disassembled.

[Drawing 7] It is the typical cross section showing an example of the structure of an organic EL element.

[Drawing 8] It is the plan of an example of the conventional organic EL element.

[Drawing 9] It is the plan of the mask used in case the up electrode of the conventional organic EL element is manufactured at a vacuum evaporation process.

[Description of Notations]

- 1, 1a, 1b Organic EL element
- 2, 2a, 2b Mask which is a mask for organic EL-element manufacture
- 3 Substrate
- 4 1st Electrode (Lower Electrode)
- 5 Organic Layer
- 7 2nd Electrode (Up Electrode)
- 8, 8a, 8b Dummy electrode
- 10, 10a, 10b Electrode mask section
- 11, 11a, 11b Terminal mask section
- 12, 12a, 12b Masking section
- 13, 13a, 13b Connection section

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-12238
(P2000-12238A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/26
33/10
33/22

識別記号

F I
H05B 33/26
33/10
33/22

ナニト (参考)

Z 3K007
Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-182337

(22) 出願日 平成10年6月29日 (1998.6.29)

(71) 出願人 000201814

双葉電子工業株式会社

千葉県茂原市大芝629

(72) 発明者 宮内 寿男

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(72) 発明者 鶴岡 誠久

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(74) 代理人 100057323

弁理士 西村 教光

Fターム (参考) 3K007 AB06 AB14 AB17 AB18 BA06

BB06 CA01 CB01 CC05 DA01

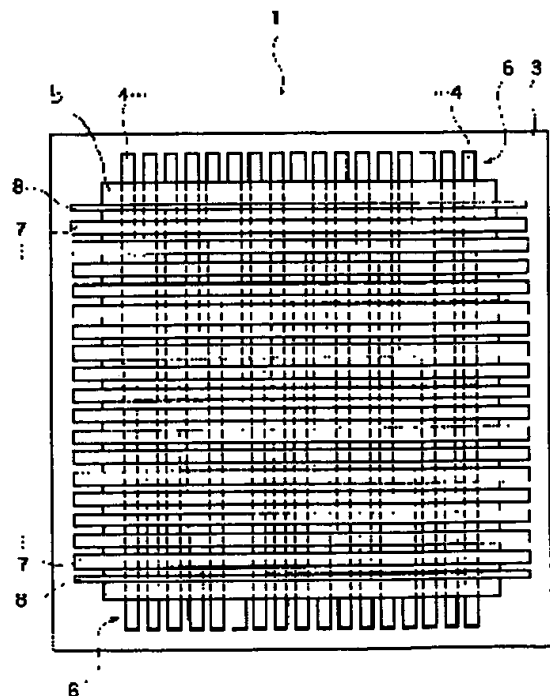
DB03 TB00 FA01 FA02

(54) 【発明の名称】 有機EL素子、有機EL素子製造用マスク及び有機EL素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 XYマトリクス有機EL素子において、上側電極形成用マスクの治具を小型化する。

【解決手段】 基板の上に第1電極と有機層と第2電極を積層したXYマトリクス駆動有機EL素子は、第2電極と平行なダミー電極を有する。第2電極とダミー電極の蒸着用のマスク2は、複数本の帯状のマスキング部12を一对の連結部13で連結した電極マスク部10と、電極マスク部の上下両端を覆う2個の端子マスク部11を有する。有機層の上に電極マスク部10を配置してマスキング部12に所定の張力を加え、両端の各マスキング部12の少なくとも各一部を覆うように、端子マスク部11を電極マスク部10の上に配置し、電極マスク部10と端子マスク部11を介して基板側に第2電極を形成する物質を蒸着し、第2電極とダミー電極を形成する。マスクにかかるテンションを小さくすることが可能となり、蒸着装置内で使用する治具の小型化、軽量化が実現できる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性の基板と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極と、前記第1電極の上に形成された有機層と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極とを有する有機EL素子において、

前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極と平行にダミー電極を設けたことを特徴とする有機EL素子。

【請求項2】 前記ダミー電極には、前記第2電極とは逆の電圧が常時印加されることを特徴とする請求項1記載の有機EL素子。

【請求項3】 前記ダミー電極の幅が、前記第2電極の幅以下である請求項2記載の有機EL素子。

【請求項4】 前記ダミー電極の幅が、前記第2電極の幅よりも大きい請求項2記載の有機EL素子。

【請求項5】 前記ダミー電極が、複数本形成された請求項2記載の有機EL素子。

【請求項6】 前記第1電極の端部は、前記有機層から突出して前記基板の縁辺に外部端子を構成している請求項1記載の有機EL素子。

【請求項7】 発光を取り出す側に円偏光フィルタを設けた請求項1記載の有機EL素子。

【請求項8】 絶縁性の基板と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極と、前記第1電極の上に形成された有機層と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極とを有する有機EL素子の製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクであって、

前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極よりも細いダミー電極を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部と、複数本の前記マスキング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部とを備えた電極マスク部と、

前記マスキング部と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスキング部の並設方向の両端にある各2本の前記マスキング部の間に該縁辺が位置することにより前記第2電極よりも細い前記ダミー電極を区画し、さらに前記有機層から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極の外部端子を覆うように前記電極マスク部に対して位置決めされる一対の端子マスク部と、

を有することを特徴とする有機EL素子製造用マスク。

【請求項9】 絶縁性の基板と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極と、前記第1電極の上に形成された有機層と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極とを有する有機EL素子の

2

製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクであって、

前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極よりも太いダミー電極を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部と、複数本の前記マスキング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部とを備えた電極マスク部と、

10 前記マスキング部と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスキング部の並設方向の両端にある前記各マスキング部の外側において前記一対の連結部の間に設けられることにより前記第2電極よりも太い前記ダミー電極を区画し、さらに前記有機層から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極の外部端子を覆うように前記電極マスク部に対して位置決めされる一対の端子マスク部と、

を有することを特徴とする有機EL素子製造用マスク。

【請求項10】 絶縁性の基板と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極と、前記第1電極の上に形成された有機層と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極とを有する有機EL素子の製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクであって、

20 前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に複数本のダミー電極を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部と、複数本の前記マスキング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部とを備えた電極マスク部と、

30 前記マスキング部と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスキング部の並設方向の両端において前記第2電極に隣接して複数本の前記ダミー電極が区画され、さらに前記有機層から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極の外部端子を覆うように前記電極マスク部に対して位置決めされる一対の端子マスク部と、

を有することを特徴とする有機EL素子製造用マスク。

40 【請求項11】 請求項8又は9又は10に記載した有機EL素子製造用マスクを用いる有機EL素子の製造方法において、

前記有機層の上に前記電極マスク部を配置して前記マスキング部の長手方向に沿って所定の張力を加え、

前記マスキング部の長手方向と直交する方向の両端にダミー電極が構成されるとともに、前記第1電極の外部端子を覆うように前記端子マスク部を前記電極マスク部に対して位置決めし、

50 前記電極マスク部と前記端子マスク部を介して前記基板乃至有機層の上に第2電極を形成する物質を蒸着し、

(3)

3

前記第2電極と前記ダミー電極を形成することを特徴とする有機EL素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機発光層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子とも呼ぶ）に関する。特に本発明は、ストライプパターンの電極構造を有する有機EL素子と、かかる有機EL素子の製造に適したマスクと、かかるマスクを用いた有機EL素子の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子は、電子注入電極と正孔注入電極の間に蛍光性有機化合物を含む薄膜を挟んだ構造を有し、前記薄膜に電子および正孔を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して表示を行う表示素子である。電子注入電極と正孔注入電極の間には、前述のように蛍光性有機化合物を含む薄膜である発光層が少なくとも設けられているが、その他に有機又は無機の正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層等の各層が必要に応じて形成されている。

【0003】前記有機EL素子の基本構成の一つを図7に示した。この有機EL素子は、ガラス製の基板100上の正孔注入電極101にITO(Indium Tin Oxide)、正孔輸送層102としてトリフェニルアミン誘導体(Diamine)、有機発光層103としてトリス(8-キノリライト)アルミニウム(III)(Alq3)、電子注入電極104としてマグネシウムと銀の合金を使用している。有機の各層の厚みは50nm程度である。各層の成膜は真空蒸着で行っている。この有機EL素子において、電子注入電極がマイナス、正孔注入電極をプラスとする10Vの直流電圧を加えると、1000cd/m²程度の緑色の発光が得られる。

【0004】このような構造の有機EL素子において、有機層を挟む2つの電極をそれぞれ互いに直交するストライプパターンに形成し、両電極の交点を画素として任意のグラフィック表示を行えるようにした表示素子が研究されている。

【0005】図4は、このような所謂XYマトリクス表示用の有機EL素子の構造を模式的に示すものである。絶縁性の基板200の片面に、第1電極201が形成されている。第1電極201は帯状であり、互いに所定間隔をおいて複数本がストライプ状に形成されている。第1電極201の上には、有機層202が形成されている。有機層202の上には、第1電極201と交差するように、互いに所定間隔をおいて複数本の帯状の第2電極203がストライプ状に形成されている。

【0006】第1電極201又は第2電極203の一方を走査し、この走査に同期して他方の電極に表示信号を

4

与える。選択された両電極の交点に相当する有機層202の発光部分が発光し、この発光の組み合わせによって任意の図形・文字表示が行われる。

【0007】前記XYマトリクス表示用の有機EL素子は、ガラス基板の上にフォトリソグラフィ法等によって第1電極をパターンニングしておき、その上に有機層と第2電極を真空蒸着法により順次積層して形成する。第2電極のパターンニングは、有機層の損傷を防ぐ意味でドライプロセスにより行う必要がある。微細なピッチの第2電極をドライプロセスでパターンニングする方法としては、次のような方法が試みられている。

【0008】①レーザーによるパターンニング（特開平5-3076号）

②予めパターンニングされた壁と斜め蒸着によるパターンニング（特開平5-275172号）

③予めパターンニングされたオーバーハング部を有する隔壁によるパターンニング（特開平8-315981号）

④成膜時のマスクによるパターンニング

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のパターンニング方法にはそれぞれ次のような問題があった。

①レーザーによるパターンニングでは、レーザーを走査する必要がある、生産性が悪い。

②壁と斜め蒸着によるパターンニングでは、蒸着前に壁を形成しなければならず、壁形成の工程が増える。また、斜め蒸着の精度や、工程の複雑さ等にも問題がある。

③オーバーハング部を有する隔壁によるパターンニングでは、蒸着前にオーバーハング部を有する隔壁を形成しなければならず、複雑な隔壁形成工程が増える。また、成膜条件を工夫しないと、第1電極と第2電極が短絡する危険性がある。

【0010】④成膜時のマスクによるパターンニングは、最も簡単な方法であり、生産性もよいが、特に形成するストライプパターンが微細ピッチの場合、問題が生じる。即ち、上部電極（基板から遠い方の電極、前記例では第2電極）を形成するには、ストライプ状の開口部を有するマスクを有機層の上に配置し、このマスクを介して電極形成物質を蒸着させる。

【0011】図8に示したような有機EL素子において、成膜時にマスクを用いるパターンニング法で第2電極を形成するには、従来は図9に示すような構造のマスク300が用いられていた。このマスク300は、ほぼ正方形の板の略中央に、複数本の帯状のマスキング部301（電極のギャップに相当する部分）が、所定の間隔（形成される第2電極の幅に相当）で形成されている。あるいは、形成される第2電極の幅に相当する帯状の溝302が、所定ピッチで必要な電極の本数だけ形成されている。マスキング部301の太さ（前記ギャップ）は例えば0.1mm、ピッチ（第2電極の幅）は例えば

(4)

5

0. 6mmである。マスキング部301(又は溝302)の並列方向の両端(図5において板の上下両部分)には、マスキング部301(又は溝302)と平行に、孔・溝のない矩形板状の端子マスク部303が残されている。この端子マスク部303は、第2電極203の蒸着工程において基板200上の第1電極201の端子を覆い、電極形成物質の不用な付着を防止する部分である。

【0012】このような構造のマスク300において、形成するストライプ状の電極のピッチが微細になると、帯状のマスキング部301(電極のギャップに相当する部分)が細くなるため、たるみが生じて正確なパターンニングができない。このため、この部分には適当な力でテンションをかける必要がある。

【0013】従来、前記マスク300は1枚の板から形成されていたため、前記テンションは、細い帯状のマスキング部301と、幅広で断面積の大きな端子マスク部303の両方に加えられていた。板状のマスク300の全体に加える力は、テンションが加わる部分の断面積に比例する。従って、帯状のマスキング部301に加える力はたるみを防止するために必要であるが、それ以外の端子マスク部303に働くテンションによる力は無駄であり、このためにマスク300の全体を引っ張る力が大きくなっていた。特に、マスキング部301が微細ピッチになると、端子マスク部303の断面積は細い帯状のマスキング部301の断面積に比べてかなり大きなものとなる。即ち、この部分に働く無駄なテンションによる力は一層大きくなる。

【0014】マスク300に加える力が大きくなると、マスク300に力を加えるための治具は頑丈なものが必要になり、大型で重量も大きくなる。

【0015】また、製造しようとする有機EL素子の外形が大きくなり、基板のサイズが大型化した場合にも、これに応じて前記マスクを保持する治具は大型化する。

【0016】このように、前記マスクを保持してテンションを与える治具が大型化すると、蒸着装置内における前記治具の取り回しが悪くなる。このため、実際には前記治具の寸法・重量は蒸着装置による制限を受けることとなる。

【0017】本発明は、XYマトリクスの電極構造を有する有機EL素子において、上側の電極をマスクで形成する際にマスクに加えるテンションが小さくて済むようにすることを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された有機EL素子(1)は、絶縁性の基板(3)と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極(4)と、前記第1電極の上に形成された有機層(5)と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電

6

極(7)とを有する有機EL素子において、前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極と平行にダミー電極(8)を設けたことを特徴としている。

【0019】請求項2に記載された有機EL素子は、請求項1記載の有機EL素子(1)において、前記ダミー電極(8)に、前記第2電極(7)とは逆の電圧が常時印加されることを特徴としている。

【0020】請求項3に記載された有機EL素子は、請求項2記載の有機EL素子(1)において、前記ダミー電極(8)の幅が、前記第2電極(7)の幅以下であることを特徴としている。

【0021】請求項4に記載された有機EL素子は、請求項2記載の有機EL素子(1)において、前記ダミー電極(8a)の幅が、前記第2電極(7)の幅よりも大きいことを特徴としている。

【0022】請求項5に記載された有機EL素子は、請求項2記載の有機EL素子(1)において、前記ダミー電極(8b)が、複数本形成されたことを特徴としている。

【0023】請求項6に記載された有機EL素子は、請求項1記載の有機EL素子(1)において、前記第1電極(4)の端部は、前記有機層(5)から突出して前記基板(3)の縁辺に外部端子(6)を構成していることを特徴としている。

【0024】請求項7に記載された有機EL素子は、請求項1記載の有機EL素子(1)において、発光を取り出す側に円偏光フィルタを設けたことを特徴としている。

【0025】請求項8に記載された有機EL素子製造用マスク(2)は、絶縁性の基板(3)と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極(4)と、前記第1電極の上に形成された有機層(5)と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極(7)とを有する有機EL素子(1)の製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクである。このマスク(2)は、電極マスク部(10)と、一対の端子マスク部(11)を有している。電極マスク部(10)は、前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極よりも細いダミー電極(8)を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部(12)と、複数本の前記マスキング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部(13)とを備えている。端子マスク部(11)は、前記マスキング部と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスキング部の並設方向の両端にある各2本の前記マスキング部の間に該縁辺が位置することにより前記第2電極よりも細い前記ダミー電極(8)を区画し、

(5)

7

さらに前記有機層から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極(4)の外部端子(6)を覆うように前記電極マスク部(10)に対して位置決めされる。

【0026】請求項9に記載された有機EL素子製造用マスク(2a)は、絶縁性の基板(3)と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極(4)と、前記第1電極の上に形成された有機層

(5)と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極(7)とを有する有機EL素子(1a)の製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクである。このマスク(2a)は、電極マスク部(10a)と、一対の端子マスク部(11a)を有している。電極マスク部(10a)は、前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極よりも太いダミー電極(8a)を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスクング部(12a)と、複数本の前記マスクング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部(13a)とを備えている。前記端子マスク部(11a)は、前記マスクング部(12a)と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスクング部(12a)の並設方向の両端にある前記各マスクング部(12a)の外側において前記一対の連結部(11a)の間に設けられることにより前記第2電極(7)よりも太い前記ダミー電極(8a)を区画し、さらに前記有機層(5)から突出して前記基板(3)の縁辺に形成された前記第1電極(4)の外部端子(6)を覆うように前記電極マスク部(10a)に対して位置決めされる。

【0027】請求項10に記載された有機EL素子製造用マスク(2b)は、絶縁性の基板(3)と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極(4)と、前記第1電極の上に形成された有機層(5)と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極(7)とを有する有機EL素子(1b)の製造工程において、前記第2電極(7)の製造に使用される有機EL素子製造用マスクである。このマスク(2b)は、電極マスク部(10b)と、一対の端子マスク部(11b)を有している。電極マスク部(10b)は、前記第2電極(7)を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に複数本のダミー電極(8b)を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスクング部(12b)と、複数本の前記マスクング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部(13b)とを備えている。端子マスク部(11b)は、前記マスクング部(12b)と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスクング部(12

8

b)の並設方向の両端において前記第2電極(7)に隣接して複数本の前記ダミー電極(8b)が区画され、さらに前記有機層(5)から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極(4)の外部端子(6)を覆うように前記電極マスク部(12b)に対して位置決めされる。

【0028】請求項11に記載された有機EL素子の製造方法は、請求項8又は9又は10に記載した有機EL素子製造用マスク(2, 2a, 2b)を用いる有機EL素子(1, 1a, 1b)の製造方法において、前記有機層(5)の上に前記電極マスク部(10, 10a, 10b)を配置して前記マスクング部(12, 12a, 12b)の長手方向に沿って所定の張力を加え、前記マスクング部の長手方向と直交する方向の両端にダミー電極(8, 8a, 8b)が構成されるとともに、前記第1電極(4)の外部端子(6)を覆うように前記端子マスク部(11, 11a, 11b)を前記電極マスク部(10, 10a, 10b)に対して位置決めし、前記電極マスク部と前記端子マスク部を介して前記基板(3)乃至有機層(5)の上に第2電極(7)を形成する物質を蒸着し、前記第2電極(7)と前記ダミー電極(8, 8a, 8b)を形成することを特徴としている。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態の一例を図1及び図2を参照して説明する。本例は、XYマトリクス電極を有する有機EL素子1と、その製造方法と、該製造方法に有用な蒸着用のマスク2に関するものである。

【0030】図1に示す本例の有機EL素子1は、XYマトリクス電極を有するグラフィック用である。絶縁性の基板3の上には所定間隔をおいて複数本の帯状の第1電極4(下部電極)が形成されている。第1電極4の上には有機層5が形成されている。この有機層5は少なくとも発光層を有しており、例えば正孔輸送層と発光層の組み合わせでもよいし、電子輸送層と発光層の組み合わせでもよいし、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の組み合わせでもよい。第1電極4の端部は、この有機層5から突出して基板3の縁辺上に伸び、外部端子部6を構成している。この有機層5の上には、前記第1電極4と交差(本例では直交)するように、互いに所定間隔をおいて複数本の帯状の第2電極7(上部電極)が形成されている。

【0031】第2電極7の並列方向(電極の長手方向と直交する方向)の両端には、第2電極7と平行に帯状のダミー電極8が設けられている。本例におけるダミー電極8の幅は、第2電極7の幅よりも小さい。このダミー電極8は発光しないように制御される。本例では、ダミー電極8には第2電極7とは逆の電圧が常時印加される。

【0032】本例の有機EL素子1は、基板3側の第1電極4がITOであり、第2電極7がMg-Ag合金を

50

(6)

9

用いている。有機層5における発光は、第1電極4と基板3を通して基板3の外側から観察される。しかしながら、適当な材料を選択することにより、第2電極7の側から発光を取り出すようにしてもよい。また、基板3の上に積層された構造の全体を別の基板によって封止し、外部環境の水分等によって有機層5が劣化しないようにしてもよい。

【0033】図2は、前述した本例の有機EL素子1を製造する際に、第2電極7の製造において蒸着工程で使用する有機EL素子製造用マスク2である。このマスク2は、図5を参照して説明した従来の一体型のマスク300と異なり、3つの別体の部品に分かれている。即ち、1個の電極マスク部10と2個の端子マスク部11である。

【0034】図2に示すように、電極マスク部10は、多数本の帯状（乃至線状）のマスキング部12を有している。マスキング部12は、第2電極7のギャップに相当する幅を備えており、蒸着マスクとして第2電極7を形成するとともに、第2電極7の並列方向（第2電極7の長手方向と直交する方向）の両端に1本ずつ（合計2本）のダミー電極8を形成する。複数本のマスキング部12の一方の端部同士と、他方の端部同士は、それぞれ連結部13によって連結されている。連結部13は電極の長手方向と直交する帯状の部材である。その幅は電極よりもやや大きい。使用時（蒸着工程）、マスキング部12には、たるみを防止するために長手方向に沿って所定のテンションが加えられる。

【0035】端子マスク部11は矩形の板材であり、その長手方向の縁辺は、帯状のマスキング部12と実質的に平行である。端子マスク部11は、マスキング部12の並列方向の両端にある2本のマスキング部12の少なくとも各一部を覆う。図2では、各端子マスク部11は、端部のマスキング部12の全部を覆っている。そして、その縁辺は、一番端にある2本のマスキング部12、12の間に位置している。この間隙の部分は、前記ダミー電極8を形成するための部分である。従って、本例のダミー電極8は、前述したように第2電極7よりも幅が狭くなっている。端子マスク部11が、一番端のマスキング部12の一部のみを覆うようにすれば、ダミー電極8の幅は最大となり、第2電極7と同一になる。この端子マスク部11は、有機層5から突出して前記基板3の縁辺に形成された第1電極4の外部端子部6を覆っている。

【0036】第2電極7の製造工程を説明する。このマスク2は、たるみ防止のための治具に取り付けられ、電極パターンの蒸着に用いる真空容器内で使用する。具体的には、電極マスク部10の2本の連結部13を、真空容器内の治具に取り付ける。そして、治具によって2本の連結部13、13に離れる方向の力を加え、マスキング部12に長手方向の引っ張りを与える。

10

【0037】従来と異なり、本例において力が作用するのは細いマスキング部12のみである。従来と異なり、マスキング部12の並列方向の両側に大断面積の板状の部分（図5の303の部分）はない。従ってマスキング部12に従来と同一のテンションを加えるとすれば、治具が電極マスク部10の全体に与える力は従来よりも少なくて済む。前記板状の部分はなく、引っ張り力が働くのは、たるみを防止するために力を加えたい細いマスキング部12のみですむからである。逆に言えば、従来よりも小さい引っ張り力で各マスキング部12に従来と同様のテンションを与えることができる。従って、治具の大きさは従来よりも小さくできる。

【0038】有機層5が形成された基板3を、有機層5を下向きにして真空容器内の所定位置に水平に設置する。この基板3の下側に、前述した配置で電極マスク部10と端子マスク部11を設ける。端子マスク部11は電極マスク部10の上下どちら側に設けてもよい。端子マスク部11は、電極マスク部10に対して固定してもよいし、相対的な位置関係がずれないように、電極マスク部10以外のものに固定してもよい。又は、端子マスク部11は電極マスク部10の上に脱落しないように載せてもよい。このように所定の位置関係で組み合わせた電極マスク部10と端子マスク部11を、基板3の下側（有機層5の下側）に配置し、基板3に対して位置決める。

【0039】マスク2の下方から上方に向けて蒸着を行う。気化した物質はマスク2の開口部から基板3上の有機層5及び基板3に被着し、前述した所定パターンの第2電極とダミー電極8を形成する。なお、基板3とマスク2の位置関係及び蒸着方向はこれに限定されない。

【0040】本例によれば、治具による荷重を小さくするために、下部電極をマスクする部分を2個の端子マスク部11として分離し、電極マスク部10のみに張力を加える構造とした。このように3つに分かれたマスク部品を位置合わせするのは困難であるが、本例では電極マスク部10の両端にダミー電極8用のマスキング部12を設けてあり、前記位置合わせが多少ずれても、発光に関与しないダミー電極8の幅に多少の差異が生じるだけなので問題がない。

【0041】本例の有機EL素子1を駆動した場合、ダミー電極8には第2電極7とは逆の電圧が常時印加されるので発光しない。発光しないダミー電極8は、表示部に比較して黒っぽく観察される。従って、発光しないダミー電極8で挟まれ、ダミー電極8と隣接している表示部のコントラストは向上する。従来はXYマトリクスの表示部の端は、特に暗く観察される部分に隣接している訳ではなかった。このため、表示部の輪郭部分のコントラストが必ずしも良好といえなかった。本例では発光しないように制御されたダミー電極8によって隣接する発光部のコントラストを向上させることができた。なお、

(7)

11

本例では、第2電極7に隣接してダミー電極8を設けたが、さらに第1電極4（下部電極）にもダミー電極を設けて同様の効果を得てもよい。

【0042】また、本例の有機EL素子1を円偏光フィルタと組み合わせれば、ダミー電極8によって発光部周辺の反射が減り、コントラストがさらに改善される。円偏光フィルタは、偏光板と位相差板を張り合わせたものであり、外光の反射を抑えた光学素子である。

【0043】また、本例の有機EL素子1によれば、ダミー電極8によって放熱効果が得られ、発光素子としての信頼性が向上する。

【0044】本発明の実施の形態の第2の例を図3及び図4を参照して説明する。本例においては、ダミー電極の幅が第2電極の幅よりも大きい。それ以外の構成は第1の例と略同一である。機能上第1の例に相当する部分については、第1の例の参照符号に添え字aを付したものを本例の符号として使用し、その説明は必要に応じて省略する。

【0045】本例の有機EL素子製造用マスクは、電極マスク部10aと、一対の端子マスク部11aを有している。電極マスク部10aは、第2電極7のギャップに相当する幅を備え、第2電極7の幅に相当するギャップにおいて前記第2電極7と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部12aと、複数本のマスキング部12aの両端部をそれぞれ連結する一対の連結部13aとを備えており、第2電極7を形成するとともに第2電極7の並列方向の両端に第2電極7よりも太いダミー電極8aを形成することができる。端子マスク部11aは、マスキング部12aと実質的に平行な縁辺を有している。各マスキング部12aの並設方向の両端の外側において、一対の連結部11aの間に端子マスク部11aを設ける。これにより、第2電極7よりも太いダミー電極8aがマスキング部12aとの間に区画される。さらに、第2電極7を覆うことなく、第1電極4の外部端子6を完全に覆うことができる。

【0046】本発明の実施の形態の第2の例を図5及び図6を参照して説明する。本例においては、ダミー電極が複数本（3本）である。それ以外の構成は第1の例と略同一である。機能上第1の例に相当する部分については、第1の例の参照符号に添え字bを付したものを本例の符号として使用し、その説明は必要に応じて省略する。

【0047】本例の有機EL素子製造用マスク2bは、電極マスク部10bと、一対の端子マスク部11bを有している。電極マスク部10bは、第2電極7のギャップに相当する幅を備え、第2電極7の幅に相当するギャップにおいて第2電極7と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部12bと、複数本のマスキング部12bの両端部をそれぞれ連結する一対の連結部13bとを備えており、第2電極7を形成するとともに第2電極7

12

の並列方向の両端に複数本のダミー電極8bを形成する。端子マスク部11bは、マスキング部12bと実質的に平行な縁辺を有し、マスキング部12bの並設方向の両端に設けられ、第1電極4の外部端子6を覆う。第2電極7の両側には、それぞれ複数本のダミー電極8bが区画される。内側の2本のダミー電極は第2電極7と同一寸法であり、一番外側のダミー電極は、第1の例のダミー電極と同じ幅である。なお、本例においては、ダミー電極の本数は任意であり、その幅（太さ）も任意である。

【0048】第2の例と第3の例によっても、第1の例と略同一の効果を得ることができる。また、

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、XYマトリクスの電極構造を有する有機EL素子において、上側の第2電極の並列方向の両端に第2電極と平行にダミー電極を設けたので、第2電極を蒸着する際に用いるマスクの設計の自由度を上げることができる。例えば、マスクにかけるテンションを小さくすることが可能となり、蒸着装置内で使用する治具の小型化、軽量化が実現できる。このため、基板サイズが大きくなっても、生産性の良好なマスク設計が可能となる。

【0050】さらに円偏光フィルタと組み合わせた場合、ダミー電極によって発光部周囲の反射が減り、コントラストが改善される。

【0051】また、ダミー電極による放熱効果が得られ、発光・表示素子としての信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例である有機EL素子の平面図である。

【図2】（a）は本例の有機EL素子の上部電極を蒸着工程で製造する際に用いるマスクの平面図である。

（b）は同マスクを分解した状態を示す平面図である。

【図3】本発明の実施の形態の第2の例である有機EL素子の平面図である。

【図4】（a）は第2の例の有機EL素子の上部電極を蒸着工程で製造する際に用いるマスクの平面図である。

（b）は同マスクを分解した状態を示す平面図である。

【図5】本発明の実施の形態の第3の例である有機EL素子の平面図である。

【図6】（a）は第3の例の有機EL素子の上部電極を蒸着工程で製造する際に用いるマスクの平面図である。

（b）は同マスクを分解した状態を示す平面図である。

【図7】有機EL素子の構造の一例を示す模式的な断面図である。

【図8】従来の有機EL素子の一例の平面図である。

【図9】従来の有機EL素子の上部電極を蒸着工程で製造する際に用いるマスクの平面図である。

【符号の説明】

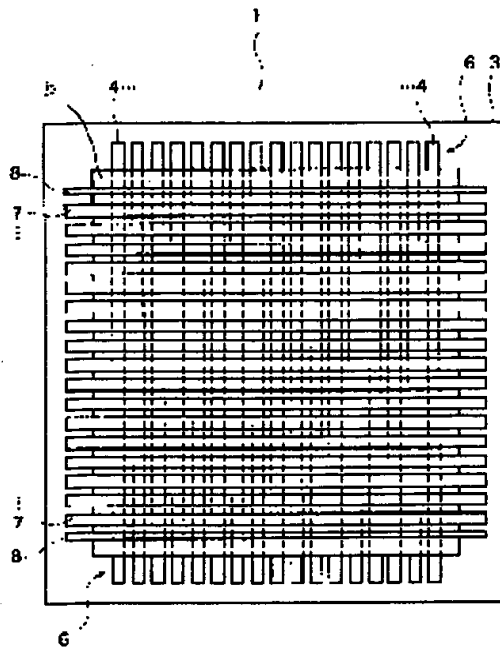
1, 1a, 1b 有機EL素子

(8)

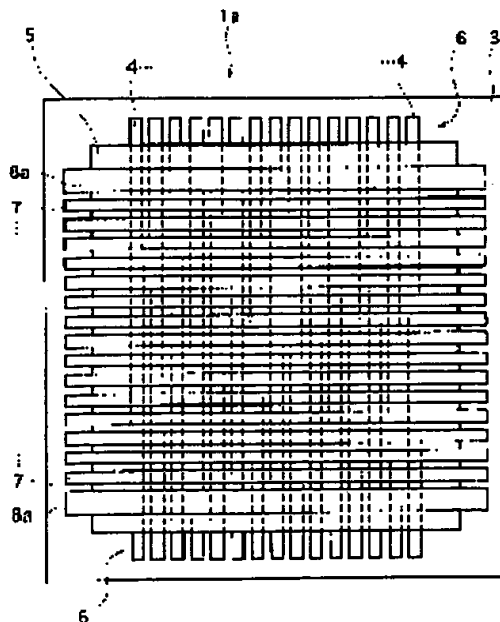
- 13
2, 2a, 2b 有機EL素子製造用マスクであるマスク
3 基板
4 第1電極(下部電極)
5 有機層
7 第2電極(上部電極)

- 14
8, 8a, 8b ダミー電極
10, 10a, 10b 電極マスク部
11, 11a, 11b 端子マスク部
12, 12a, 12b マスキング部
13, 13a, 13b 連結部

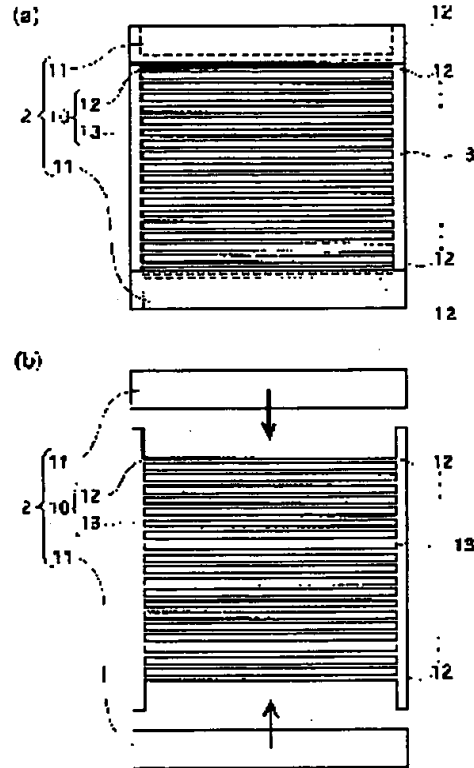
【図1】



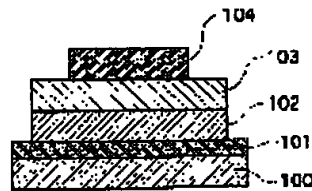
【図3】



【図2】

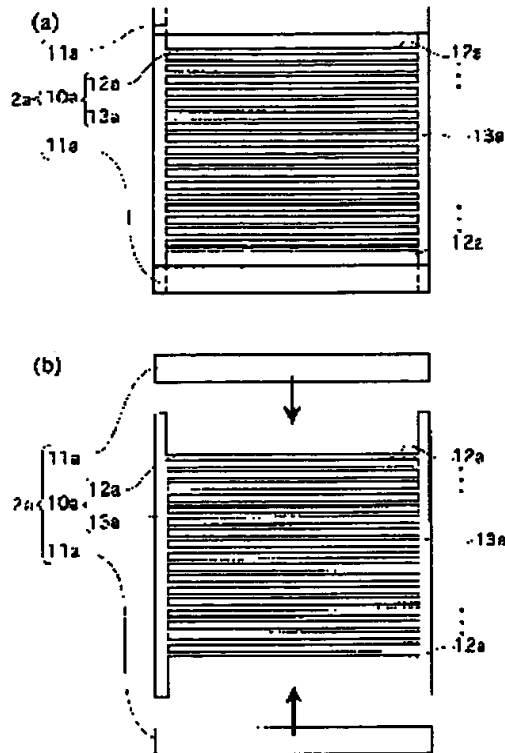


【図7】

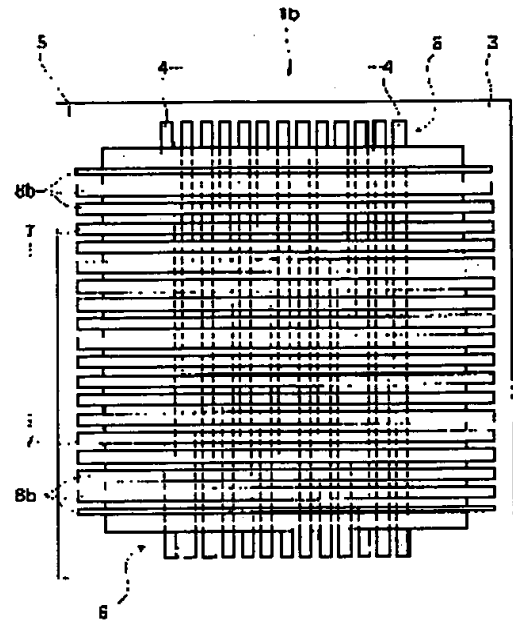


(9)

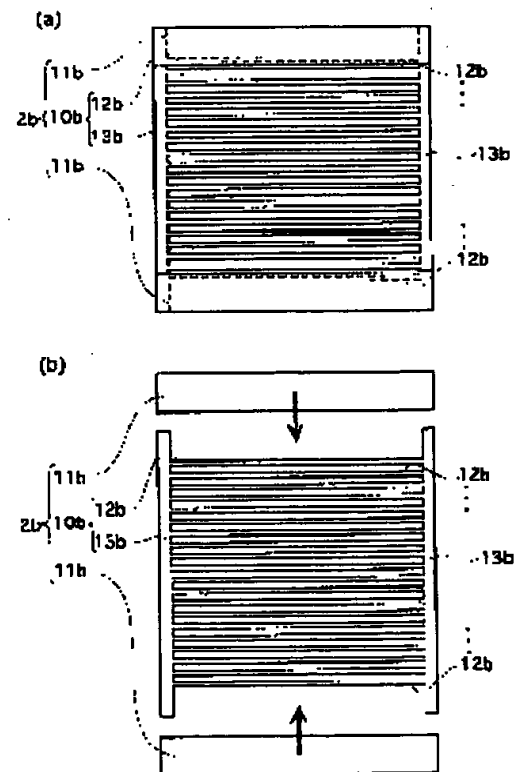
【图 4】



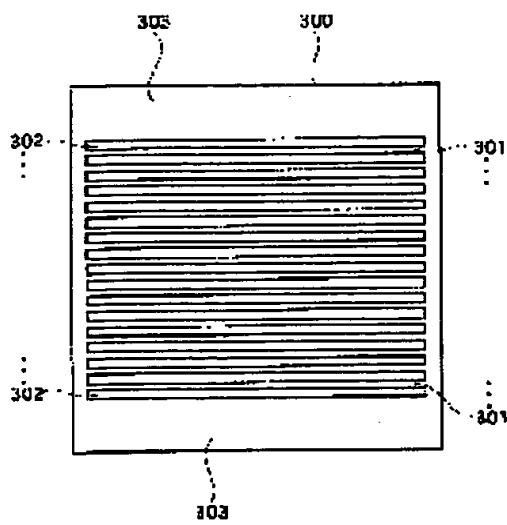
【图 5】



【图6】



【图9】



(10)

【図8】

